

## SISTEM PENERAPAN METODE Haversine pada APLIKASI Pencarian Toko Vape Terdekat di Kecamatan Lowokwaru Berbasis Mobile Android

I Made Danar Pratiyaksa, Ahmad Fahrudi Setiawan, Deddy Rudhistiar

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia  
1918114@scholar.itn.ac.id

### ABSTRAK

Vape (rokok elektronik) atau e-cigarette merupakan salah satu NRT yang menggunakan listrik dari tenaga baterai untuk memberikan nikotin dalam bentuk uap dan oleh WHO disebut sebagai Electronic Nicotine Delivery System (ENDS). Saat menggunakan Vape, lampu indikator merah menyala saat dihisap, mengaktifkan chip untuk memanaskan baterai dan menghasilkan uap nikotin yang dihisap oleh pengguna. Sebelum dikembangkan aplikasi ini masyarakat sering kesulitan mencari toko vape karena minimnya informasi dan sulitnya memilih sesuai kriteria umum mencakup harga terjangkau, pelayanan baik, dan lokasi yang dekat. Jarak yang dekat menjadi faktor penting. Penulis membuat aplikasi Android pencarian toko vape di Kecamatan Lowokwaru dengan metode Haversine dan fitur Location Based Service untuk memudahkan pengguna menemukan toko vape terdekat. Berbagai pengujian, termasuk pengujian pengguna, Haversine, black box, dilakukan dengan 32 responden. Setiap pengujian yang dilakukan memiliki presentase keberhasilan pada pengujian pengguna dan pengujian Haversine dengan 88,30% dengan 32 responden dan pengujian Haversine memiliki total selisih 0,40% yang artinya dari 20 toko vape pada pengujian jarak sistem dan mymaps memiliki perbedaan jarak pada aplikasi dan Google Maps. Hasil pengujian blackbox, memiliki fitur seperti halaman login, halaman register, halaman CRUD, tampilan tooltip pada maps, marker pada tiap toko, halaman list toko vape, dan halaman detail toko vape, menunjukkan hasil 100% keberhasilan pada setiap bagian setelah dilakukan pengujian.

**Kata kunci :** *Android, Kotlin, Formula Haversine, Kecamatan Lowokwaru*

### 1. PENDAHULUAN

Vape atau e-cigarette adalah bentuk pengganti rokok yang menggunakan listrik dari baterai untuk menghasilkan nikotin dalam bentuk uap. WHO menyebutnya sebagai Electronic Nicotine Delivery System (ENDS). Vape, diciptakan di Cina dan dipatenkan pada tahun 2004, teknologi ini dengan cepat menyebar ke seluruh dunia melalui merek-merek terkenal seperti NJOY, blu cigs, dan lainnya. Terdiri dari tiga bagian utama: battery, atomizer, dan cartridge. Tujuannya adalah memberikan alternatif merokok tanpa pembakaran tembakau, meskipun masih ada perdebatan mengenai dampak kesehatannya.

Dalam mencari toko vape, mahasiswa seringkali mengalami kesulitan karena kurangnya informasi mengenai lokasi toko vape yang tersedia disekitar mereka serta kesulitan memilih tempat toko vape yang sesuai dengan kriteria yang mereka inginkan. Pengguna biasanya memilih toko vape dengan mempertimbangkan beberapa kriteria yaitu harga terjangkau, layanan yang diberikan, dan tempat yang dekat. Mahasiswa sering kali mendapatkan informasi mengenai kriteria toko vape yang sesuai dengan keinginannya dari mulut ke mulut, sehingga membingungkan mahasiswa untuk memilih toko vape. Salah satu kriteria yang dipilih oleh mahasiswa adalah jarak yang dekat dengan lokasi mereka, mengingat kesibukan dan keterbatasan waktu yang dimiliki.

Penulis menciptakan aplikasi pencarian lokasi toko vape di Kecamatan Lowokwaru berbasis

Android. Menggunakan metode Haversine untuk menentukan jarak terpendek antara dua titik berdasarkan longitude dan latitude. Fitur Location Based Service (LBS) ditambahkan untuk mempermudah pengguna menemukan toko vape terdekat. Haversine menggunakan konsep trigonometri pada bola. Tujuannya agar masyarakat tidak perlu mencari lokasi yang jauh. LBS fokus pada identifikasi posisi perangkat pengguna. Harapannya, aplikasi ini memudahkan masyarakat menemukan toko vape di Kecamatan Lowokwaru.

Mobile Android merupakan salah satu platform yang cocok digunakan dalam membangun aplikasi Pencarian toko vape terdekat. Android studio sebagai platform pengembangan aplikasi android menyediakan berbagai fitur dan library yang nantinya dapat digunakan untuk membangun aplikasi. Selain itu, dengan menggunakan GPS pada perangkat Android, pengguna dapat dengan mudah menentukan lokasi mereka secara akurat, sehingga aplikasi dapat menampilkan lokasi toko vape terdekat dari lokasi pengguna dengan cepat dan akurat.

Berdasarkan permasalahan diatas maka peneliti mengembangkan aplikasi pencarian toko vape terdekat berbasis Android dengan menggunakan metode Haversine Formula pada sistem informasi geografis di Kecamatan Lowokwaru. Diharapkan aplikasi ini dapat membantu Masyarakat khususnya pengguna vape dalam mencari lokasi toko vape terdekat dengan mudah dan cepat serta meningkatkan efisiensi dalam bisnis vape di daerah tersebut.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Penelitian Terdahulu

Menurut Iqbal dkk (2021) dalam penelitiannya yang berjudul “Penerapan Metode Haversine Pada Sistem Informasi Geografis Pencarian Lokasi Laundry Terdekat di Kota Makassar” yang bertujuan untuk memberikan rekomendasi jasa lokasi laundry terdekat dengan posisi user dan memberi petunjuk arah menuju lokasi tempat laundry sehingga meminimalisir tenaga waktu dan biaya. Hasil penelitian berdasarkan uji coba kecepatan dalam menentukan lokasi berdasarkan jarak tempuh terdekat, daerah (lingkungan) dan cuaca dapat mempengaruhi kecepatan dalam menentukan lokasi user berdasarkan jarak terdekat[1].

Menurut Ahmad Fahim Aslamsyah (2020) dalam penelitiannya yang berjudul “SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DAERAH HORTIKULTURA (SAYURAN) KABUPATEN MALANG” yang bertujuan untuk membantu pemerintah (Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan) dalam melakukan pemantauan dari berbagai jenis sayur-sayuran maupun dari berbagai kecamatan dalam Kabupaten Malang. Adapun juga untuk mempermudah masyarakat yang ingin mengetahui informasi mengenai letak daerah hortikultura (sayuran) yang ada pada Kabupaten Malang. Oleh karena itu Sistem Informasi Geografis merupakan sistem yang dirancang untuk bekerja dengan data yang tereferensi secara spasial atau koordinat-koordinat geografis dan disusun berdasarkan analisis kebutuhan dan perancangan yang terstruktur sehingga tercapai tujuan dari pembuatan[2].

Menurut Saputra (2022) dalam penelitiannya yang berjudul “APLIKASI PENCARIAN JASA LAUNDRY SEPATU TERDEKAT DI WILAYAH MAGELANG MENGGUNAKAN ALGORITMA GREEDY” yang bertujuan untuk memberikan informasi tentang lokasi jasa laundry sepatu di wilayah Magelang dan memberikan informasi rute terdekat dalam menuju lokasi jasa laundry. Hasil dari penelitian tersebut adalah Sistem ini dapat memudahkan para user yang ingin menggunakan jasa laundry sepatu yang ada di wilayah Magelang karena di dalam aplikasi ini sudah disediakan informasi mengenai lokasi, jarak tempuh, waktu tempuh, menu, dan jam operasional serta informasi pemilik dan hasil layanan jasa yang sudah selesai[3].

Menurut Erik Kurniadi, dalam penelitiannya yang berjudul “Penerapan Metode Haversine Formula Untuk Penentuan Titik Kumpul pada Aplikasi Tanggap Bencana” bertujuan untuk membantu dalam penyelesaian permasalahan yang diakibatkan oleh lambatnya upaya mitigasi dan tanggap darurat bencana. Lambatnya upaya mitigasi dan tanggap darurat bencana bisa diakibatkan karena kurangnya informasi yang bisa didapatkan oleh masyarakat, sistem peringatan dini hingga budaya mitigasi belum menjangkau seluruh masyarakat, bahkan di lingkungan aparat pemerintah [4].

Menurut Erik Kurniadi, dalam penelitiannya yang berjudul “RANCANG BANGUN APLIKASI WISATA KABUPATEN KUNINGAN BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN METODE LOCATION BASED SERVICE (LBS)” Bertujuan untuk merancang sebuah aplikasi Android yang memperbaiki pengalaman pelancong saat mengunjungi obyek wisata. Selain menyelesaikan masalah-masalah umum, aplikasi ini juga diharapkan berfungsi sebagai alat promosi pariwisata di Kuningan[5].

### 2.2. Google Maps api

Google Maps API adalah layanan dari Google yang memungkinkan pengembang mengintegrasikan fungsionalitas peta Google ke dalam aplikasi mereka. Dengan API ini, pengguna dapat memanfaatkan peta, menambahkan konten khusus, dan menyusun aplikasi perusahaan pada situs web mereka[6].

### 2.3. Location Based Services

Location Based Services (LBS) merupakan pelayanan yang fokus pada pengenalan posisi perangkat pengguna melalui gabungan teknologi internet, Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), bersama dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) yang menggunakan basis data spasial[7].

### 2.4. Firebase Database

Firebase Database, pelayanan basis data secara real-time dari Firebase, memfasilitasi penyimpanan dan penyinkronan data seketika antara pengguna dan server Firebase. Menggunakan model JSON, Firebase Database menyederhanakan penyimpanan dan pengorganisasian data[8].

### 2.5. Android Studio

Android Studio, aplikasi pengembangan sah yang keseluruhannya disahkan dengan Google untuk pengembangan aplikasi Android, menggantikan dukungan sebelumnya terhadap Eclipse[9].

### 2.6. Formula Haversine

Berbagai metode perhitungan jarak termasuk Euclidean Distance, Dijkstra, A\*, dan Manhattan Distance dipilih berdasarkan konteks aplikasi. Haversine umumnya digunakan untuk geolokasi, sementara metode lain sesuai untuk perencanaan rute atau analisis data spasial. Seperti pada persamaan 1 merupakan rumus untuk menghitung metode formula Haversine [10].

$$x = \frac{(\text{lon}2 - \text{lon}1) * \cos((\text{lat}1 + \text{lat}2))}{2}$$

$$y = \frac{(\text{lat}2 - \text{lat}1)}{d} R \quad (1)$$

Keterangan: x = Longitude (Lintang) y = Latitude (Bujur) d = Jarak

R = Radius Bumi = 6371 km

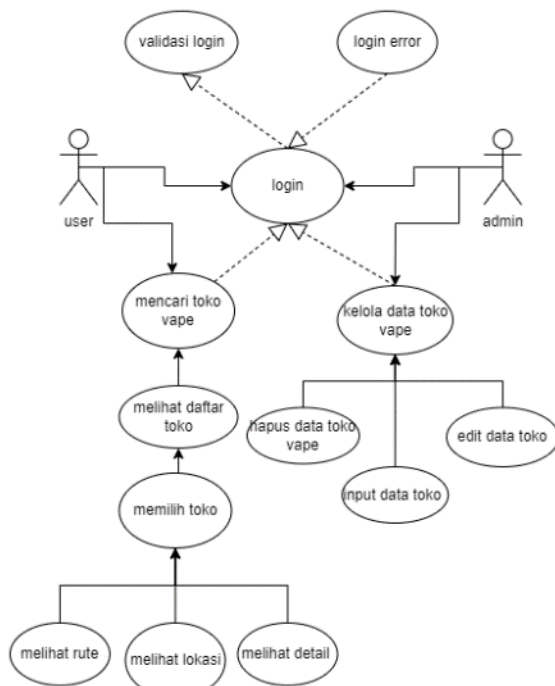
1 derajat = 0,0174532925 radian lon1 = Longitude lokasi 1 lon2 = Longitude lokasi 2

lat1 = Latitude lokasi 1  
lat2 = Latitude lokasi 2

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Use Case Diagram

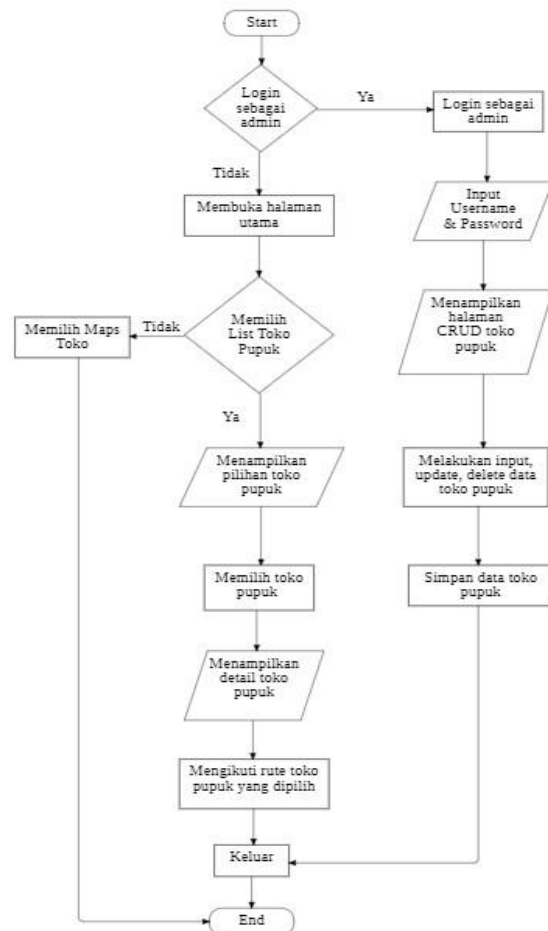
Berdasarkan penelitian ini, Use Case Diagram Penerapan Metode Haversine Pada Aplikasi Pencarian Toko Vape Terdekat Di Kecamatan Lowokwaru Berbasis Mobile Android dijelaskan bahwa pengguna harus login terlebih dahulu sebelum masuk ke dalam Aplikasi, dan juga pengguna nantinya dapat mencari dan melihat daftar toko vape terdekat dari lokasinya. Pada bagian admin dijelaskan bahwa admin dapat mengelola data toko vape yang terdapat pada kecamatan lowokwaru dan juga dapat melakukan CRUD pada data toko vape. Akan dibuat Use Case Diagram toko vape. pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Use Case Diagram

#### 3.2. Flowchart Sistem

Dalam flowchart sistem, diuraikan sebab tahap permulaan login, user yang menggunakan akan ditanya apakah admin atau pengguna, jika iya maka akan dilakukan masuk kedalam menu login pengguna dan kemudian akan dilakukan validasi login. Didalam validasi login, pengguna akan divalidasi apakah loginnya sukses atau gagal, bila tidak sehingga akan kembali ke dalam menu login pengguna jika iya maka akan ditampilkan list daftar toko vape terdekat beserta detail informasi layanan dan rute nya. Jika diawal pengguna memilih admin maka akan diarahkan kedalam menu admin dimana nantinya admin dapat melakukan CRUD data toko vape yang akan ditampilkan. Flowchart Sistem Sistem Informasi Geografis Pencarian toko vape terdekat akan ditampilkan pada Gambar 2 Flowchart Sistem Berikut.



Gambar 2. Use Case Diagram

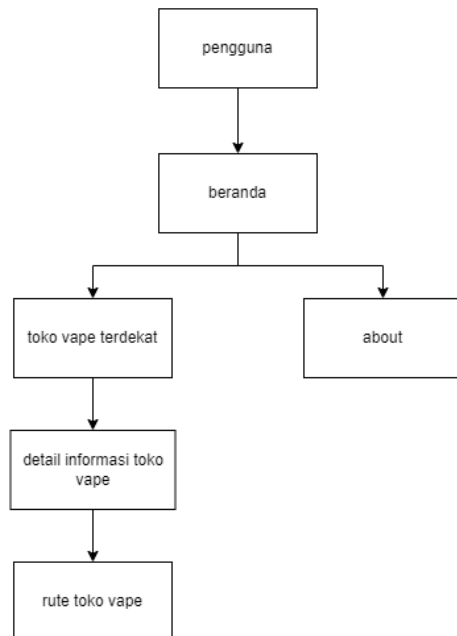
#### 3.3. Struktur Menu

Pada aplikasi ini, terdapat dua struktur menu yakni untuk menu pengguna dan menu admin, adapun menu yang dibutuhkan di dalamnya adalah sebagai berikut :



Gambar 3. Struktur Menu Admin

Berdasarkan Gambar 3 Struktur Menu Admin, admin akan diarahkan pada menu beranda dimana dalam menu beranda ini terdapat 2 menu lainnya yakni Kelola Data toko vape, dan about. Pada menu Kelola Data toko vape dapat menginputkan, mengupdate dan menghapus data toko vape. Jadi Admin dapat mengakses dan melakukan CRUD data toko vape yang akan ditampilkan untuk user.



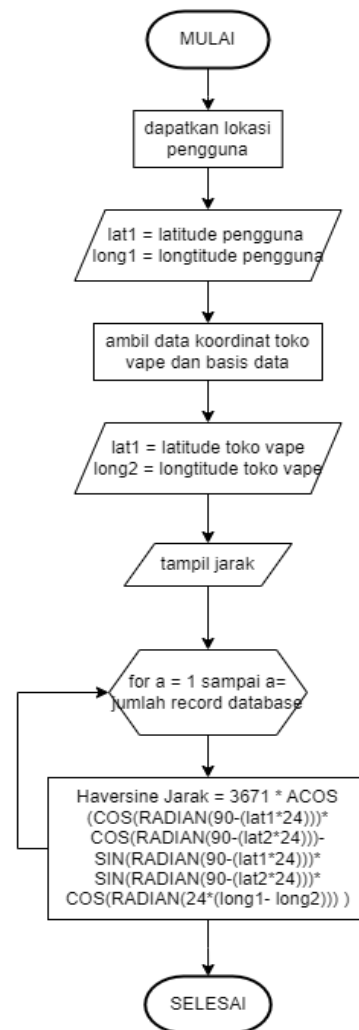
Gambar 4. Struktur Menu Pengguna

Berdasarkan Gambar 4 Struktur Menu Pengguna, pengguna akan menuju ke beranda, dimana disana akan ada dua pilihan menu bagi pengguna yakni toko *vape* terdekat dan about. Menu about nantinya akan berisi informasi dasar dari aplikasi Sistem Informasi Geografis Pencarian toko *vape* Terdekat. Menu toko *vape* Terdekat nantinya akan berisi daftar toko *vape* terdekat dari pengguna dimana jika pengguna mengklik salah satu dari daftar toko *vape* tersebut maka akan muncul menu informasi toko *vape*. Menu informasi toko *vape* berisi informasi layanan yang dimiliki oleh toko *vape* tersebut dan juga terdapat tombol menu rute, jika pengguna mengklik menu rute maka akan tampil rute dari lokasi pengguna menuju lokasi toko *vape*.

### 3.4. Flowchart Metode Haversine

Ada beberapa metode perhitungan jarak terdekat yang dapat digunakan dalam pembuatan aplikasi, seperti Euclidean Distance, Algoritma Dijkstra,

Berbagai metode, seperti Algoritma A\* dan penggunaan Manhattan Distance, dipilih berdasarkan konteks dan kebutuhan aplikasi yang bersangkutan. Haversine kebanyakan diterapkan untuk geolokasi dan identifikasi lokasi yang paling dekat, sementara metode lainnya lebih sesuai diterapkan pada pengukuran rentang spasial, perancangan konektivitas, serta tata letak rute.



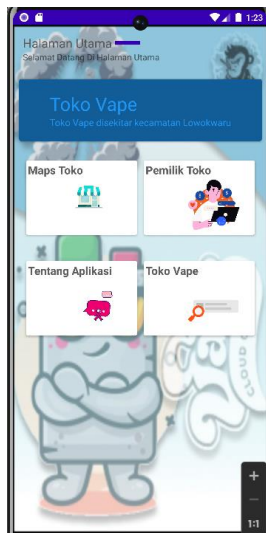
Gambar 5. Flowchart metode haversine

Pada Gambar 5 Flowchart metode Haversine menggambarkan langkah-langkah aplikasi yang dimulai saat dibuka. Setelah itu, aplikasi Menemukan lokasi pengguna dengan menggunakan akses ke pengaturan lokasi dan mengkalkulasikan latitude serta longitude. Setelah itu, informasi lokasi toko vape diambil dari basis data, termasuk data latitude dan longitude toko vape. total entri dalam basis data ditentukan, dan selanjutnya, menerapkan metode formula haversine agar mendapatkan posisi toko vape paling mendekati dari user. Selanjutnya melakukan perhitungan koordinat latitude dan longitude, jarak antara pengguna dan toko vape terdekat akan ditampilkan.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Halaman Menu Utama

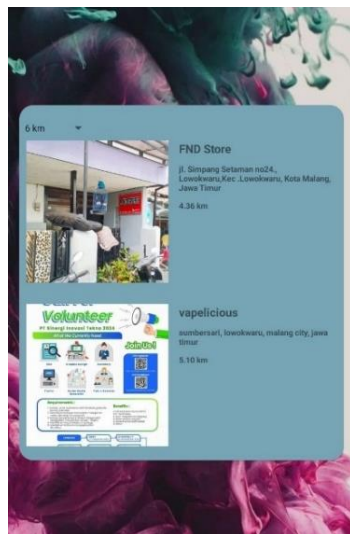
Halaman dashboard pengguna aplikasi, yang Di halaman ini, terdapat beberapa opsi menu yang bisa diakses, seperti maps toko, about, sejumlah pilihan toko vape. Ada pula menu pemilik toko menu yang dapat diakses oleh pemilik toko vape. Menu dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Halaman dashboard aplikasi

#### 4.2. Halaman List Toko Vape

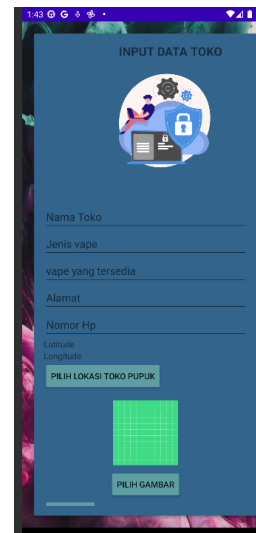
Pada daftar toko vape ini, terdapat informasi berupa Fitur ini mencakup gambar, nama, alamat toko, dan jarak dari posisi pengguna, serta opsi kriteria lain juga disediakan, memungkinkan pengguna untuk mengatur jarak sesuai yang diinginkan, mulai dari yang paling dekat hingga yang paling jauh.



Gambar 7. Halaman list toko vape

#### 4.3. Halaman Input toko vape

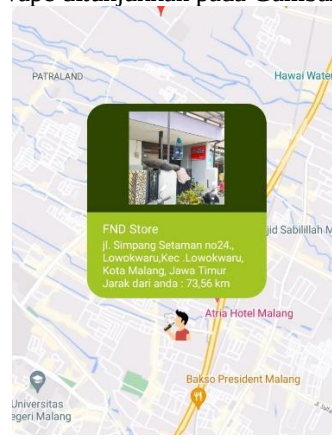
Tampilan pengisian formulir toko vape tersedia oleh setelah melakukan login pemilik toko. Di halaman ini, pengelola toko memiliki kemampuan untuk menambahkan informasi toko vape, seperti nama toko, jenis toko, vape, vape yang tersedia, alamat, latitude dan longitude toko. Tampilan input toko vape ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Halaman input data toko

#### 4.4. Halaman maps toko vape

Pada halaman maps toko vape yang ada di Kecamatan Lowokwaru yang terdiri dari mod, pods dan AIO dari yang terdekat hingga jauh. Tampilan maps toko vape ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Halaman maps toko

#### 4.5. Pengujian Pengguna

Pengujian Pengguna dilakukan pada 32 responden untuk mengetahui apakah aplikasi sudah tepat digunakan oleh pengguna yang ada di Kecamatan Lowokwaru.

Tabel 1. Pengujian Pengguna

| No | Pertanyaan                                           | Jawaban  |         | Selisih |
|----|------------------------------------------------------|----------|---------|---------|
|    |                                                      | Ya       | Tidak   |         |
| 1  | Apakah halaman utama sudah jelas?                    | 29 orang | 3 orang | 89,66%  |
| 2  | Apakah halaman list toko vape informasi sudah jelas  | 27 orang | 5 orang | 81,48%  |
| 3  | Apakah halaman detail toko vape sudah sesuai         | 29 orang | 3 orang | 89,66%  |
| 4  | Apakah halaman tentang aplikasi mempermudah pengguna | 29 orang | 3 orang | 89,66%  |

| No | Pertanyaan                                         | Jawaban  |         | Selisih |
|----|----------------------------------------------------|----------|---------|---------|
|    |                                                    | Ya       | Tidak   |         |
| 5  | Apakah aplikasi mudah untuk digunakan              | 30 orang | 2 orang | 93,33%  |
| 6  | Apakah tampilan aplikasi sudah menarik             | 28 orang | 4 orang | 85,71%  |
| 7  | Apakah aplikasi bermanfaat untuk mencari toko vape | 29 orang | 3 orang | 89,66%  |

Berdasarkan tabel 1, mayoritas pengguna menyatakan bahwa halaman utama, list toko vape, halaman detail toko vape, dan halaman tentang aplikasi sudah jelas, sesuai, dan mudah digunakan, dengan selisih positif yang signifikan. Pengguna juga cenderung menilai tampilan aplikasi menarik dan bermanfaat untuk mencari toko vape. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dikembangkan mendapat penilaian positif dari mayoritas pengguna. keberhasilan 100%. Fitur yang ditambahkan juga berfungsi sesuai dengan harapan.

#### 4.6. Pengujian Metode

Perbandingan pemeriksaan metode haversine formula yang dilakukan dengan membandingkan antara jarak manual dan jarak pada sistem aplikasi. Jarak dihirung dengan cara manual menggunakan rumus haversine dengan menghitung jarak diukur tanpa penundaan, sementara jarak diperoleh melalui kalkulasi persamaan yang terintegrasi dalam aplikasi.

Tabel 2. Pengujian Metode

| No | Nama Toko Vape            | Jarak (manual) | Jarak (sistem) |
|----|---------------------------|----------------|----------------|
| 1  | Vapelicious               | 3,4945         | 3049           |
| 2  | FND Store                 | 3,9680         | 3097           |
| 3  | C-Empat Vapor             | 0,3246         | 324            |
| 4  | Siraja Vapor              | 1,5820         | 1058           |
| 5  | Turbo Vape Malang         | 4,1919         | 4019           |
| 6  | Mandor Vapor              | 4,2208         | 4022           |
| 7  | VAPEBOSS MALANG           | 4,3491         | 4035           |
| 8  | Vapor Pro Malang          | 4,6170         | 4062           |
| 9  | Indy Vapor Soekarno Hatta | 2,8083         | 2081           |
| 10 | Vape Bantaran             | 4,1789         | 4018           |

Berdasarkan Tabel 2. Telah teridentifikasi yakni Diferensiasi antara dua pengujian metode Haversine. Formula Perbedaan terjadi kurang signifikan, hanya berkisar antara 1-5 meter. Pada sistem aplikasi, pembulatan hasil dari penggunaan Formula Haversine menjadi penyebab terjadinya perbedaan. Data yang di uji ada 10 dan tingkat ketepatan sangat sesuai pada pengukuran jarak secara manual dan sistem terdapat pada data ke-3. Sedangkan, dalam rangkaian 10 data tersebut, perbedaan signifikan terlihat pada data kedua dengan selisih sebesar 9 meter.

#### 4.7. Pengujian Black Box

Pemeriksaan sedang dilaksanakan dengan menerapkan metode pengujian black box memberikan hasil sebanding dengan harapan. Hasil pengujian tersedia pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian blackbox

| Jenis pengujian         | Kasus uji                                                                                        | Hasil yang diharapkan                                                                       | Hasil pengujian                                                                                                 | Hasil pengujian |              |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|
|                         |                                                                                                  |                                                                                             |                                                                                                                 | Sesuai          | Tidak sesuai |
| Halaman Login           | Apabila email dan password yang dimasukkan tidak cocok.                                          | Aplikasi memberikan arahan jika email dan password tidak cocok.                             | Aplikasi memberikan panduan agar pengguna menginputkan email dan password dengan benar saat proses registrasi.  | ✓               |              |
|                         | Jika password dan email diisi secara tepat sesuai dengan saat pendaftaran.                       | Aplikasi menampilkan notifikasi sukses login yang sesuai dengan email yang dimasukkan.      | Aplikasi menampilkan pemberitahuan selamat datang sesuai dengan email yang dimasukkan.                          | ✓               |              |
| Halaman register        | Jika tidak ada pengisian email dan password, kemudian pemilik toko mengeklik tombol pendaftaran. | Aplikasi memberikan panduan untuk memasukkan alamat email dan kata sandi.                   | Aplikasi menampilkan pesan dan memasukkan alamat email dan kata sandi terlebih dahulu                           | ✓               |              |
|                         | Jika email dan password yang dimasukkan tidak sesuai.                                            | Platform menyediakan instruksi mengenai alamat email dan kata sandi tidak sesuai            | Platform menyediakan panduan dengan memasukkan alamat email dan kata sandi yang benar selama proses registrasi. | ✓               |              |
| Halaman Input data toko | Apabila kolom latitude dan longitude diisi dengan teks.                                          | Aplikasi Akan terjadi kesalahan dan halaman masukan informasi akan ditutup secara otomatis. | Platform nantinya mengalami kesalahan, dan halaman pembaruan informasi keluar secara langsung.                  |                 |              |

| Jenis pengujian               | Kasus uji                                                            | Hasil yang diharapkan                                                                                                   | Hasil pengujian                                                                                                                         | Hasil pengujian |              |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|
|                               |                                                                      |                                                                                                                         |                                                                                                                                         | Sesuai          | Tidak sesuai |
| Halaman Update data toko      | Jika nama toko tidak diisi                                           | Aplikasi akan mengalami kesalahan, dan halaman pembaruan informasi akan muncul secara langsung.                         | Platform nantinya mengalami kesalahan, terlebih lagi pembaruan data akan keluar secara langsung.                                        | ✓               |              |
|                               | Jika kolom latitude dan longitude berisi teks                        | Aplikasi akan mengalami kesalahan, dan halaman pembaruan data akan keluar secara langsung.                              | Sistem akan mengalami kesalahan, serta halaman pembaruan data akan keluar secara langsung.                                              | ✓               |              |
| Halaman Delete data toko vape | Jika nama toko tidak sesuai                                          | Data tidak terhapus dan kembali ke halaman awal.                                                                        | Informasi toko vape data tidak akan terhapus dan Anda akan kembali ke halaman awal.                                                     | ✓               |              |
| Tooltip pada maps toko vape   | Jika tooltip diklik, akan teralih ke halaman detail.                 | Pada saat diklik akan berpindah ke halaman detail toko vape                                                             | Pada saat diklik berpindah ke halaman detail toko vape                                                                                  | ✓               |              |
| Marker pada maps toko vape    | Jika marker toko vape diklik, keterangan toko vape akan ditampilkan. | Ketika penanda toko vape<br>Apabila diklik, informasi mengenai toko akan ditampilkan.                                   | Ketika penanda di-klik, informasi tentang setiap toko vape akan muncul.                                                                 | ✓               |              |
| Halaman list toko vape        | Jika salah satu toko vape diklik, akan teralih ke halaman baru.      | Ketika mengklik toko vape, akan berpindah ke halaman detail toko vape.                                                  | Mengklik toko vape akan membawa Anda ke halaman rincian toko vape.                                                                      | ✓               |              |
|                               | Jika memilih opsi jarak dalam filter jarak.                          | Ketika mengatur jarak pada filter, daftar toko vape<br>Sesuai dengan rentang jarak yang telah dipilih akan ditampilkan. | Pemilihan rentang Jarak pada opsi kriteria akan menghasilkan daftar toko vape yang cocok dengan rentang yang sesuai yang telah dipilih. | ✓               |              |
| Halaman detail toko vape      | Jika mengklik tombol rute                                            | Saat mengeklik tombol arah, akan muncul petunjuk arah menuju toko vape.                                                 | Menekan tombol navigasi akan menampilkan rute yang mengarah ke toko vape dengan memanfaatkan metode Haversine.                          | ✓               |              |

Keterangan : ✓ : Berjalan sesuai yang diharapkan  
 O : Berjalan dengan keterangan  
 X : Tidak dapat berjalan

Pada tabel 3 Pengujian black box telah dilaksanakan pada berbagai bagian aplikasi, termasuk Halaman masuk, laman pendaftaran, laman manajemen data (Create, Read, Update, Delete), antarmuka petunjuk pada peta, penanda pada setiap titik penjualan, laman daftar toko vape, dan laman rinci toko vape semuanya menunjukkan keberhasilan sebanyak 100% dalam pengujian.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Layanan Location Based Service berlangsung seiring harapan dengan persyaratan pengguna untuk menyalakan lokasi dan paket data internet. Pengujian Pengguna dilakukan pada 32 responden untuk mengetahui apakah aplikasi sudah tepat digunakan oleh pengguna yang ada di Kecamatan Lowokwaru. Hasil pengujian Haversine menunjukkan kesamaan jarak dengan perhitungan dari Google Maps.

Pengujian Black Box menyatakan semua fitur pada setiap menu berjalan lancar. Saran untuk penelitian berikutnya adalah menambah fitur pencarian nama toko vape dan layanan pesan antar untuk kenyamanan pengguna. Adapun saran yang diberikan untuk penelitian. berikutnya diharapkan dapat menambah dengan beberapa fitur lainnya, seperti pencarian nama toko vape sehingga pengguna dapat langsung menemukan rute nya. Menambah layanan pesan antar agar pengguna tidak perlu datang langsung ke lokasi toko vape yang diinginkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Muh. Iqbal, P. L. L.B., and N. Kurniati, "Penerapan Metode Haversine Formula Pada Sistem Informasi Geografis Pencarian Laundry Terdekat Di Kota Makassar," *Buletin Sistem Informasi dan Teknologi Islam*, vol. 2, no. 1, pp. 12–16, 2021, doi: 10.33096/busiti.v2i1.710.
- [2] A. F. Aslamsyah, Y. A. Pranoto, and R. Primaswara, "SISTEM INFORMASI

- GEOGRAFIS DAERAH HORTIKULTURA (SAYURAN) KABUPATEN MALANG,” 2020.
- [3] Riezky Noebyt, “Aplikasi Pencarian Jasa Laundry Sepatu Terdekat Di Wilayah Magelang Menggunakan Algoritma Greedy,” pp. 1–1, 2022.
- [4] A. Nugroho, R. Jumardi, N. F. Ramadhania, S. Tinggi, and T. Bontang, “69 METIK VOLUME. 4 NOMOR,” vol. 2, p. 2020.
- [5] E. Kurniadi and H. Budianto, “RANCANG BANGUN APLIKASI WISATA KABUPATEN KUNINGAN BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN METODE LOCATION BASED SERVICE (LBS).”
- [6] P. H. S. Widodo, “Pencarian rute terdekat untuk menentukan lokasi rumah ibadah pura di kabupaten blitar menggunakan algoritma a star,” *Jurnal Mahasiswa teknik Informatika*, vol. 2, no. 2, pp. 240–246, 2018.
- [7] A. Aisyah, D. Permata Sari, and K. Kusumanto, “Perancangan Aplikasi Presensi Dosen Real Time dengan Metode Global Positioning System (GPS) dan Location Based Service (LSB) Berbasis WEB di Jurusan Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya,” *Jurnal Locus Penelitian dan Pengabdian*, vol. 1, no. 5, pp. 341–347, 2022, doi: 10.58344/locus.v1i5.73.
- [8] R. F. Ramadhan and R. Mukhaiyar, “Penggunaan Database Mysql dengan Interface PhpMyAdmin sebagai Pengontrolan Smarthome Berbasis Raspberry Pi,” 2020.
- [9] J. Masini, Y. Agus Pranoto, and N. Vendyansyah, “Aplikasi Pencarian Spbu Mini Dan Bengkel Menggunakan Metode Location Based Service Pada Kecamatan Lowokwaru Malang Berbasis Android,” *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 4, no. 2, pp. 191–199, 2020, doi: 10.36040/jati.v4i2.2724.
- [10] H. Helmi, “Aplikasi Pencarian Lokasi Masjid Dan Halal Food (Syariat Islam) Menggunakan Metode Haversine Formula (Studi Kasus Di Wilayah Kota Denpasar Bali),” *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 2, no. 2, pp. 104–109, 2018.